

ВЛИЯНИЕ ФОРМ ЛОПАСТЕЙ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Горюшкин Н.И., Шевченко В.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе рассмотрены вопросы влияния различных конструкций лопастей ветроэнергетических установок (ВЭУ) на энергетические параметры всей установки. На основании анализа климатических условий было установлено, что в Украине экономически выгодно принять ВЭУ, использующие энергию даже малых ветров. Применение ВЭУ позволяет решать вопросы охраны природной среды, обеспечить экологическую безопасность, решать вопросы энергосбережения, обеспечивать снижение потребления энергоресурсов, углеводородного топлива. Существующие ветрогенераторы с горизонтальной и вертикальной осями используют аэродинамические силы, создаваемые лопастями ветротурбин для выработки электроэнергии. Но для каждой системы эта сила получается по-разному. Кроме того, существуют различные системы крепления осей ветротурбин: мягкая и жесткая. Для ветрогенераторов с мягким креплением оси, т.е. с осью ротора, способного постоянно ориентироваться по направлению ветра для получения постоянной относительной скорости ветра и постоянной частоты вращения, угол атаки устанавливается такой, чтобы обеспечить постоянную частоту вращения. Ветрогенераторы с жесткозакрепленной осью вращения при изменении условий (угла атаки ветра) разворачивают всю ось вращения для обеспечения постоянной частоты вращения. В период нормальной работы ветрогенератора с горизонтальной осью лопасти ветротурбины устанавливаются так, чтобы угол атаки оставался положительным.

Форма изгиба крыла определяет величину подъемной силы, которая зависит от угла атаки и площади контактной поверхности пластины. Определенное действие оказывает жесткость крыла (лопасти) и структура многолопастных конструкций ВЭУ. Существует две основные формы крыла: несимметричная и симметричная. Формы отличаются нижней поверхностью секций. Новые формы крыльев проектируются и оптимизируются с учетом последних достижений аэродинамики с помощью специально созданного и постоянно совершенствуемого программного обеспечения.

Для повышения мощности установленных ВЭУ предлагаем изменить систему крепления ветротурбины, что позволит изменить соотношение мощности, вырабатываемой турбинами с жестко закрепленной осью, которое определяется пределом Betz-а, равного $16/27(59,3 \%)$. Среди наиболее перспективных направлений совершенствования ВЭУ является применение систем, регулируемых по частоте вращения. Также следует использовать стальные лопасти вместо стеклопластиковых, что позволит продлить срок службы на 10 %. Т.о., при изменении системы механического крепления, изменении типа лопастей ветротурбин, установке регулируемых по частоте вращения ВЭУ можно на тех же установках получить большую расчетную мощность.